FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1930 № 14

THÈSE

présentée pour

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

par

Lucien JACOBERGER

né le 7 janvier 1903 à Guebwiller (Haut-Rhin)

Ancien externe des Hôpitaux

Assistant à la Clinique des Assurances Sociales

Les Eaux Minérales de Wattwiller
Etude analytique et thérapeutique

Travail de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Président: M. FONTES, Professeur

STRASBOURG
Imprimerie Ch. & J. Goeller, 6c. Place d'Austerlitz
1930

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1930 № 14

THÈSE

présentée pour

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

par

Lucien JACOBERGER

né le 7 janvier 1903 à Guebwiller (Haut-Rhin)

Ancien externe des Hôpitaux

Assistant à la Clinique des Assurances Sociales

Les Eaux Minérales de Wattwiller
Etude analytique et thérapeutique

Travail de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Président: M. FONTES, Professeur

STRASBOURG
Imprimerie Ch. & J. Goeller, 6c, Place d'Austerlitz
1930

FACULTÉ DE MEDECINE DE STRASBOURG

R.UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Doyen	MM.	ANCEL ✻ ✪ I.
Assesseur		MERKLEN ✻ ✪ I.

Professeurs

Embryologie	MM.	ANCEL ✻ ✪ I.
Anatomie		FORSTER ✻ ✪ I.
Histologie		BOUIN O. ✻ ✪ I.
Physiologie		SCHAEFFER ✪ A.
Physique biologique		VLÈS ✻ ✪ I.
Chimie biologique		NICLOUX ✻ ✪ I.
Anatomie pathologique		MASSON ✻ ✪ I.
Pharmacologie, Médecine expérimentale		AMBARD ✻ ✪ I.
Hygiène, Bactériologie		BORREL C. ✻ ✪ A.
Médecine légale		CHAVIGNY O. ✻ ✪ I.
Clinique médicale		MERKLEN ✻ ✪ I. N. . .
Clinique chirurgicale		LERICHE O. ✻ ✪ I. STOLZ ✻ ✪ I.
Clinique ophtalmologique		WEILL ✪ I.
Clinique dermatologique		PAUTRIER ✻ ✪ A.
Clinique psychiatrique		PFERSDORFF ✻ ✪ I.
Clinique neurologique		BARRÉ ✻ ✪ A.
Clinique gynécologique et accouchements		REEB ✪ A.
Clinique infantile		ROHMER ✻ ✪ I.
Clinique oto-rhino-laryngologique		CANUYT ✪ A.

Professeurs sans chaire :

MM. ARON Max ✪ A.
BELLOCQ ✪ I.
FONTÈS ✪ A.
GÉRY ✪ A.
SCHWARTZ ✪ A.

Chargés de cours et Agrégés

MM. BLUM (Paul) ✻ ✪ I.
GELMA ✪ A.
GUNSETT ✻ ✪ A.
HANNS ✻ ✪ A.
HUMBERT ✻ ✪ A.
KELLER ✪ A.
LARROUSSE
SIMON ✻
VAUCHER ✪ A.
WEISS A.

Serment d'Hippocrate.

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Etre suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A LA MEMOIRE DE MON AMI PIERRE MATT

A MA MERE

en témoignage de profonde gratitude
et de filiale affection

A MA FIANCÉE

A MES FRERES

A MES PARENTS ET A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FONTES

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette Thèse

A MONSIEUR LE DOCTEUR PAUL BLUM

Directeur de l'Institut d'Hydrologie thérapeutique et climatologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Chevalier de la Légion d'Honneur,

qui a bien voulu nous donner le sujet de ce travail et nous guider dans sa rédaction

A MADEMOISELLE ACHARD

qui avec une grande obligéance nous a guidé et aidé dans notre travail

À MON MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR PAUL BAUR

Chirurgien-Chef à la Clinique des Assurances Sociales

Introduction(1)

Nous avons voulu consacrer notre thèse inaugurale à une source médicinale qui eut jadis une grande renommée.

Les bourgeois de Bâle, de Mulhouse et des petites villes de la Haute-Alsace venaient chaque année à WATTWILLER pour y faire leur cure.

L'usage interne et externe des eaux était surtout recommandé dans le traitement des maladies des reins et des voies urinaires, de la lithiase biliaire, des affections rhumatismales et des affections de la peau.

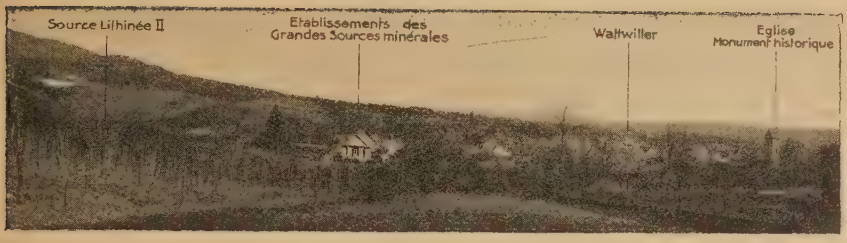
Dans ce travail nous passons d'abord en revue l'historique et les travaux parus jusqu'à ce jour sur ces eaux minérales, puis nous décrivons le captage des sources et les conditions géologiques dans lesquelles elles apparaissent.

Dans une seconde partie nous étudions les analyses chimiques et les constantes physico-chimiques de ces eaux.

A ce propos, nous tenons à adresser nos plus vifs remerciements Mlle ACHARD qui a bien voulu nous apprendre les techniques et les méthodes physico-chimiques modernes employées pour l'étude d'une eau minérale.

Dans un dernier chapitre nous étudions les indications thérapeutiques des eaux minérales de Wattwiller.

(1) Travail de l'Institut d'Hydrologie et de climatologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg (Directeur Dr. Paul BLUM).



Historique

Wattwiller est une petite bourgade de mille habitants de l'arrondissement de Thann, située à quatre kilomètres de Cernay, sur la route départementale de Cernay à Soultz.

Placée au pied de l'Hartmannswillerkopf, le village ainsi que l'établissement thermal ont été complètement détruits au cours de la dernière guerre.

C'est une infortune à laquelle cette bourgade a été périodiquement soumise.

Située au sud de la chaîne des Vosges, sur le chemin des invasions, elle a été détruite à plusieurs reprises, mais chaque fois, elle a été reconstruite. Il en a été de même cette fois encore. L'histoire de Wattwiller remonte au VIII[e] siècle. Vers l'année 728, le comte d'Eguisheim sans enfants, fit don du village à la célèbre et puissante abbaye de Murbach (1). Le village est resté sous la suzeraineté de l'abbaye de Murbach jusqu'à la Révolution française de 1789.

(1) L'abbaye de Murbach était une riche abbaye de la Vallée de Guebwiller qui avait des possessions étendues dans la Haute-Alsace, à Lure et à Lucerne.

Vers 1260 à 1270 la ville a été fortifiée; à la même époque fut construit le château de Hirtzstein dont les seigneurs, prévôts de Murbach, étaient chargés de protéger le village contre les invasions et les pillages. A la fin du XIV^e^ siècle, pendant la guerre de Cent Ans, le village fut attaqué par les Anglais. Ses habitants repoussèrent courageusement la première attaque; néanmoins, ils durent se rendre à l'ennemi qui mit à sac la bourgade (*d'après la chronique du dominicain Dietler de Guebwiller*).

Mais le village fut reconstitué et connut enfin une période de paix et de prospérité. En 1444, les Armagnacs qui dévastaient l'Alsace, prirent leur quartiers d'hiver à Wattwiller. Au printemps suivant, les troupes se retirèrent, mais furent attaquées par les habitants de Wattwiller, d'Uffholtz et de Cernay qui leur infligèrent une défaite sanglante.

Le village si prospère fut complètement détruit. Pour permettre à ses habitants de le reconstruire, l'abbé de Murbach les dispensa d'impôts durant cinq années.

Cette trêve de bonheur ne devait pas durer; peu de temps après ces événements, les Suisses vinrent assiéger la ville qui se rendit sans défense à ses adversaires.

Pour se venger de cette défection de la population, le représentant de l'Empereur d'Autriche fit piller le malheureux village par huit cents cavaliers.

En 1525 la Guerre des Paysans sema de ruines toute la région. Mais, cette fois, la ville sut résister héroïquement. Les paysans durent se retirer après avoir subi de grosses pertes.

Pendant presque cent ans, jusqu'à la guerre de Trente Ans, le village put de nouveau se développer et prospérer sans être inquiété.

Les confédérés franco-suédois pénétrèrent en Alsace jusque vers Guebwiller. En 1634 eut lieu une bataille sanglante sous les murs de Wattwiller entre les Confédérés et les troupes de l'Empire. Les premiers remportèrent la victoire. Cette fois encore, le village eut à souffrir de la cruauté de l'ennemi.

Dix-huit années plus tard les Lorrains prirent la ville, massacrèrent les habitants, détruisirent l'église, le presbytère et le château du prévôt de Murbach.

A peine troublé par la Révolution française, le pays fut épargné pendant une longue période où les guerres n'ont pas eu comme théâtre d'opérations les régions de la Haute-Alsace.

Nous avons dit au début de cette étude que le village situé au pied du Vieil-Armand fut complètement détruit pendant la Grande Guerre (1914—1918). Pas une maison n'est restée intacte. De l'église, il ne resta que quelques pans de murs.

A l'heure actuelle le village est reconstruit. A part une vieille tour, reste des anciennes fortifications, l'église est le seul monument historique qui subsiste. On a pu la reconstruire sans modifier son caractère. Elle date de 1481. Le style est un mélange de gothique et de roman. A la droite du chœur, on remarque le cénotaphe du cardinal de Rohan qui s'était retiré à la fin de sa vie à Wattwiller où il est mort en 1737 (1).

---

(1) Le Prince Armand de Rohan, neveu du Cardinal évêque de Strasbourg était abbé de Murbach.

HISTORIQUE DES SOURCES MINERALES

Le nom du village est éthymologiquement lié à la présence des sources: Wattwiller, Wattweiler, Wasserweiler, le village de l'eau.

On prétend que les bains furent fondés par les Romains. Quoi qu'il en soit, les sources sont connues depuis fort longtemps, depuis les origines mêmes du village, mais ne sont citées dans la littérature thermale qu'en 1568 (*Gall Etschenreuter, médecin à Strasbourg*).

Jusqu'à la Révolution française, les abbés de Murbach restèrent les propriétaires des bains, auxquels ils donnèrent une grande renommée.

Exploités comme station balnéaire depuis 1741, les bains ne furent reconnus officiellement et autorisés par le Gouvernement qu'en 1848. A cette époque, Jaecker était le propriétaire des bains.

En 1851, le nouveau propriétaire, M. Thiéry Kupfer, chargea M. Chevalier, pharmacien-chimiste, membre de l'Académie de Médecine, de faire une analyse des eaux minérales.

En 1866, l'établissement de bain fut constitué en Société à responsabilité limitée. L'acte fut dressé par M. Ingold, notaire à Cernay, le 1er février 1866.

Un hôtelier de Cernay, M. Lehmann, fut nommé gérant de l'entreprise.

En 1870, la Société fut dissoute et les bâtiments furent vendus au gérant Lehmann.

A la mort de ce dernier, la station cessa d'être exploitée pendant deux ans.

Au cours de l'année 1896 la famille Beltzung acquit les domaines des sources.

Ces derniers ont développé l'installation balnéaire et ont donné un grand essor aux bains de Wattwiller, qui devinrent de plus en plus florissants jusqu'en 1914.

Pendant la guerre, l'hôtel des bains, la villa Belle-Vue, la villa Beauséjour furent détruits. Le captage des sources et les griffons ont été endommagés par les bombardements.

Etablissement actuel des sources minérales de Wattwiller.

En 1924, une nouvelle Société a été créée par M. Deiber. Actuellement, il n'existe pas d'établissement de bains. L'eau minérale est mise en bouteilles et exportée, mais la Société a l'intention de fonder une station thermale, avec hôtel, dès qu'elle disposera des fonds nécessaires à ce développement.

PUBLICATIONS ET MONOGRAPHIES SUR LES EAUX MINERALES DE WATTWILLER

Les premiers auteurs qui font mention des eaux minérales de Wattwiller sont au XVI^e^ siècle Etschenreuter de Strasbourg, Gunther, J. Bauhin de Bâle

qui avait fait usage des eaux de Wattwiller en 1589, et regrettait qu'il n'y eut point d'établissement de bain.

Au XVII[e] siècle, Andernach et Goetel, en 1712, Zwinger de Bâle dans une petite monographie adressée au prince abbé de Murbach expriment le regret que Wattwiller ne soit pas dans le voisinage de Bâle, afin d'en faire un établissement convenable, très utile pour le traitement des maladies catarrhales, des paralysés, de la gravelle et des diverses maladies de la peau.

A partir du XVIII[e] siècle sont publiées des monographies plus ou moins complètes. Citons celle de Bacher (1).

L'exposé est fait sous forme de dialogue entre le médecin et le malade. Il y relate une série de guérisons d'hystérie, de rachitisme, d'aménorrhée et de douleurs des reins.

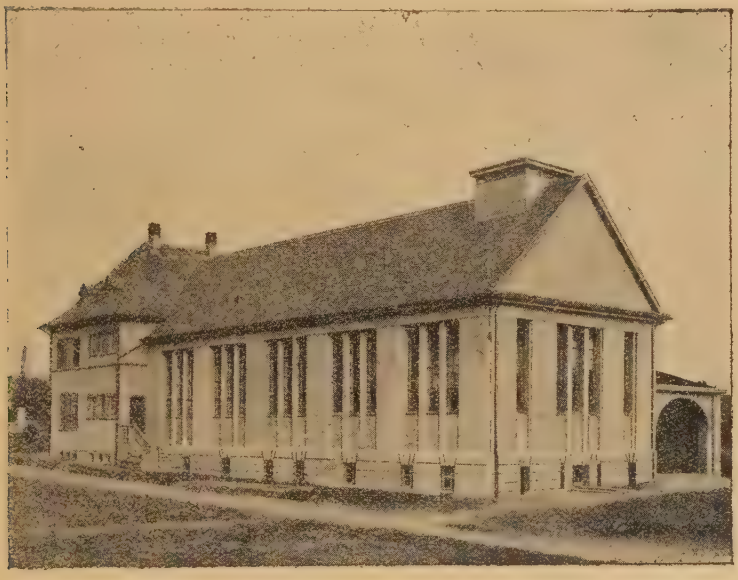
En 1765 Gabriel Morel, médecin-physicien démonstrateur d'anatomie et de chimie à Colmar, publie une analyse sur les eaux minérales de Wattwiller. (*Voir le chapitre des analyses et constantes physico-chimiques des eaux minérales de Wattwiller*).

Hoffer, dans le dictionnaire des eaux minérales paru en 1775, étudie les propriétés médicales des eaux minérales de Wattwiller. Il déclare «que son expérience l'a convaincu que l'usage externe de cette eau est très efficace contre les maladies de la peau, les rhumatismes, les obstructions des vis-

(1) Bacher, médecin-physicien de la Ville de Thann, a été nommé Inspecteur surveillant des bains de Wattwiller par le prince, abbé de Rohan.

cères et des glandes, contre le gravier des reins et de la vessie, les hémorroïdes, la suppression des mois et de leurs règlements».

Guérin qui a écrit sur les eaux minérales de l'Alsace le traité «*de Fontibus médicatis Alsatiae*» (Strasbourg 1769), traite, dans le paragraphe 8, des eaux de Wattwiller. Dans ce paragraphe il décrit leur site et leurs qualités extérieures, leur analyse



Etablissement, vue de la grande façade.

par les réactifs et les évaporations; il conclut que ces eaux contiennent beaucoup d'air, un peu de terre calcaire, de sélénite et de fer, quelques vestiges d'alcali fossile, d'acide marin, de vitriol. Il les dit «émollientes, délayantes, détersives, tempérentes, toniques, absorbantes et légèrement incisives». Il en recommande l'usage externe dans la raideur et la faiblesse des muscles et des articulations et dans les rhumatismes.

En 1782, Nussbaumer, ancien chirurgien major de la marine royale, qui était alors médecin des eaux de Wattwiller, publie une étude dans laquelle il recommande l'emploi des eaux minérales surtout dans les maladies articulaires et les *infections* de la peau.

Au commencement du siècle passé, en 1810, le docteur Piquet de Thann, reconnaît aux eaux de Wattwiller des propriétés fondantes, dépuratives et fortifiantes et les recommande contre les dermatoses.

Dans les temps modernes, aucune monographie n'est consacré aux eaux de Wattwiller.

Mais beaucoup d'auteurs dont Tourdes en 1845 (Gazette médicale de Strasbourg), Robert (1857) (Guide du Médecin de Strasbourg) en font mention. M. le docteur Paul Blum, chargé de cours de thérapeutique et d'hydrologie thérapeutique et climatologie à la Faculté de Médecine de Strasbourg, consacre dans son étude sur les sources minérales d'Alsace, un chapitre aux eaux minérales de Wattwiller. Il dit que ces eaux sont diurétiques et que leurs indications sont analogues à celles de Ribeauvillé.

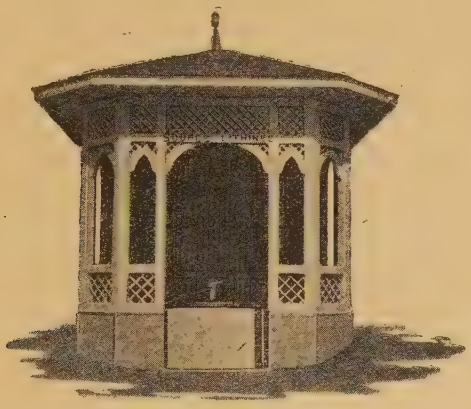
LES SOURCES ET LE CAPTAGE

Les sources minérales de Wattwiller, au nombre de trois, sortent de terre à quelque deux cents mètres au nord-ouest du village. Elles apparaissent en dehors de toute agglomération, au milieu d'un vaste verger; à trente-huit mètres des sources minérales jaillissent les sources alimentant le village en eau potable.

Sources de Wattwiller
Plan de Situation.
Echelle 0001 p. m.
Limites de la Propriété de la S.A Grandes Sources Minérales.
Source 901 minute
Source ferro arsenicale 1101 minute
N
S
ancien Hôtel détruit
ancien Hôtel détruit
Source lithinée 901 minute
Conduite d'eau minérale
ancien Hôtel détruit
Réservoirs Remplissage des Bouteilles
Village de Wattwiller
Dressé à Mulhouse, le 15 Février 1930
Architecte

La source lithinée ou source de Gohr comme ont l'appelait autrefois, est captée dans un bassin de 1 m. 8×1 m. 8 et d'une profondeur de 1 m. 80. Le fond et les parois du bassin sont recouverts d'un carrelage en céramique vert-bleu clair.

Au milieu du bassin de captage se trouve le griffon. Au fond du griffon on a déposé des cailloux blancs pour empêcher le sable d'être entraîné par l'eau.



Captage et buvette de la source lithinée II.

L'eau claire et transparente est collectée par un tuyau en grès vernissé de dix centimètres de diamètre. La conduite aboutit au réservoir qui se trouve dans la cave de l'établissement, où l'eau est mise en bouteilles.

A gauche du bassin de captage on remarque un tuyau en bronze qui fait fonction de trop-plein pour régler le débit de la source.

La chambre de captage est fermée par un couvercle rond en acier de fonte surmonté d'un chapeau de ventilation et hermétiquement fermé par un joint en caoutchouc.

Fixée sur la conduite et à égale distance entre le griffon et l'établissement se trouve un «regard de contrôle» permettant de vérifier l'écoulement de l'eau minérale. Ce regard de contrôle est une chambre en pierres de taille, fermée en haut par un couvercle présentant les mêmes dispositifs que celui du bassin de captage.

Le débit de la source de Gohr est de 90 litres à la minute. La température moyenne notée par les différents auteurs anciens, est de 15°5; d'après nos propres mesures, nous trouvons 14°8 à la date du 22 mars 1930.

C'est l'eau de cette source qui est exploitée et mise en vente sous la dénomination de «*Lithia*».

La source lithinée 1, ou «*Judenquelle*», est située plus à l'ouest à une distance de cent mètres de la première, dans un enclos séparé par un chemin vicinal de la source «*Lithia*».

Elle est captée dans un petit bassin en pierres de taille, cimenté à l'intérieur. L'eau n'est pas recueillie et s'écoule par une rigole dans la petite rivière voisine. Le débit est de trente-six litres à la minute, la température moyenne de l'eau est de 15° selon les anciens auteurs; d'après nos mesures: 14°.

La Source *Arsène,* l'ancienne *Badequelle,* située à quelques mètres de la petite source lithinée, est captée dans un grand bassin en pierres de taille de 1 m. 35×2 m. et d'une profondeur de 2 m. 30. La hauteur de l'eau dans la chambre de captage est de 1 m. 20. Le bassin est fermé par un couvercle du même type que celui de la source lithinée 2.

L'eau s'écoule par un tuyau de grès vernissé présentant la même dimension que le tuyau de la source lithinée 2.

A partir d'un certain point les deux conduites sont parallèles et côte à côte (voir le plan de captage).

La conduite de la source *Arsène* est également pourvue de «regards de contrôle». Le débit est de 127 litres à la minute, la température moyenne de 15°; d'après nos mesures: 14°5.

Captage de la source lithinée I et arsène.

L'eau de la source *Arsène* est claire, mais laisse un dépôt jaune ocre sur les parois du bassin de recueillement.

Les sources qui alimentent les fontaines du village jaillissent du sol à trente-huit mètres environ de la grande source lithinée. L'eau de ces sources présente une température de 10° et de 11°6 selon deux mesures différentes faites en 1904 par Van

Werwecke. La minéralisation de ces sources est de 0,237 et de 0,216 d'après deux échantillons analysés en 1904.

Comme nous le verrons au chapitre «analyses chimiques», les minéralisations totales des eaux minérales sont bien supérieures.

En se basant sur la différence de température et sur la différence de minéralisation Van Werwecke conclut dans son enquête hydrominérale faite en 1904 et 1905 que les eaux minérales de Wattwiller ont une origine différente des eaux alimentant les fontaines du village.

En résumé, le captage des sources minérales de Wattwiller peut être considéré comme répondant à toutes les exigences de l'hygiène et donnant toute garantie au sujet de la pureté de l'eau minérale. Aucune infiltration d'eau étrangère n'est possible.

Mise en bouteilles de l'eau minérale.

CONSIDERATIONS GEOLOGIQUES

Conditions géologiques dans lesquelles affleurent les sources minérales de Wattwiller (1)

Les sources minérales de Wattwiller sont des sources sur failles comme l'a fait ressortir une enquête hydrologique effectuée en 1924 par H. JUNG. A la sortie du village vers l'ouest, un accident tectonique très prononcé, dirigé grossièrement du nord au sud met en contact les grès et les quarzites du trias (grès vosgiens silicifiés) avec les marnes imperméables du lias (Jurassique inférieur). Le grès bigarré qui s'étend à l'ouest de cette ligne de contact anormal monte jusqu'au sommet du Hirtzstein où il est limité par une nouvelle faille le mettant en contact avec les schistes carbonifères et des roches volcaniques de cette époque (suivant une étude de M. Schnaebelé).

Le rocher du Hirtzstein même serait constitué par un filon de quartz et un peu de barytine formant la porte d'une brèche de grès bigarré de grauwacke et de porphyrite rouge. Il est en conséquence le remplissage de la faille de contact minéralisé.

---

(1) Voir Archives des services de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine à Strasbourg. Enquêtes hydrologiques.

Le grès bigarré étant un terrain très perméable, les eaux de pluie qui tombent sur la surface s'infiltrent en profondeur et vont buter contre les assises imperméables du lias qui se trouvent du côté, est de la première faille. Celle-ci oblige les eaux à remonter vers la surface. Les sources *Arsène, Petite source lithinée, Grande source lithinée,* qui accusent une température moyenne de 14° à 15°8, doivent remonter d'une profondeur d'environ 180 à 200 m., tandis que les sources qui alimentent les fontaines du village et qui n'ont qu'une température d'une moyenne de 10°6, n'atteignent, dans leur parcours, probablement qu'environ 100 mètres de profondeur.

Les origines des deux sources sont donc différentes.

Composition chimique des eaux minérales de Wattwiller

Analyses de 1765 à 1912.

Les premières analyses ont porté uniquement sur la source *Arsène*, la source lithinée n'étant pas encore mis en exploitation.

Gabriel Morel, médecin-physicien et démonstrateur d'anatomie et de chimie à Colmar, donne en 1865, l'appréciation suivante:

Par des méthodes compliquées et trop longues à décrire, il met en évidence du sel de Glauber, du sel marin, des sels neutres à base alcaline, terreuse ou ferrugineuse. Il démontre même que ces eaux ne contiennent pas d'arsenic, parce que à cette époque on se défiait de ce corps. Mais la méthode employée était insuffisante; il chauffait «le résidu sur une lame de fer rougie au feu, il ne sentit point l'odeur d'ail, odeur qui est très désagréable quand il y a de l'arsenic dans un résidu quelconque.

La première analyse a été faite par POUMAREDE, chef des travaux chimiques de l'Académie de Médecine.

En voici le résultat:

Sulfate calcique	0,488
Sulfate magnésique	0,077
Chlorure sodique	0,004
Chlorure magnésique	0,021
Alumine et péroxyde de fer	0,004
Matière organique nonazotée	0,004
Arsenic	traces

1.000 gr. d'eau renfermeraient dons 0,614 de substances minérales. A. CHEVALIER, pharmacien-chimiste, membre de l'Académie Nationale de Médecine ne croit pas à l'exactitude de cette analyse. D'après lui il y aurait eu confusion avec une autre eau.

En octobre 1849, sur la demande de la Commission des eaux de l'Académie de Médecine OSSIAN Henry, membre de cette Société donna l'analyse suivante:

Acide carbonique libre en petite quantité	
Bicarbonate de chaux Bicarbonate de magnésie	0,470
Sulfate de chaux anhydre Sulfate de soude	0,440
Chlorure de magnésium Chlorure de sodium	0,130
Silice et alumine	0,105
Oxyde de fer crénaté	0,015
Arséniate de fer fort sensible dans le dépôt des sources	
Sels de potasse	traces
Principes minéralisateurs	1,160

M. HENRY dit dans son rapport que l'eau de Wattwiller peut être comparée à celle qui est fournie par une ou deux sources de SPA (Belgique).

Analyse faite en 1851 par M. CHEVALIER, Pharmacien-Chimiste, membre de l'Académie nationale de Médecine:

Acide carbonique, quantité non déterminée	
Carbonate de chaux	0,280
Carbonate de magnésie	0,160
Carbonate de fer	0,020
Chlorure de magnésium	0,070
Chlorure de sodium	0,060
Sulfate de chaux	0,100
Sulfate de soude	0,160
Alumine, Silice	0,125
Arsenic, Manganèse, Sels de potasse, Sels à base d'ammoniaque, Matières organiques, Pertes	0,045

1 litre d'eau contient donc un résidu fixe pesant 1 gr. 20.

D'après CHEVALIER 12 litres d'eau contiennent 1 mmg. d'arsenic métallique.

Le dépôt des eaux, «le limon rubigineux de Morel» contient d'après LASSAIGNE, un collègue de CHEVALIER, 12% d'arsenic. Et CHEVALIER dit que «le limon» des eaux de Wattwiller était celui qui était le plus riche en arsenic.

L'analyse de HENRY se rapproche beaucoup de celle de CHEVALIER sauf pour le taux des sulfates plus élevé chez HENRY.

En 1865, M. ROSENSTIEHL, Professeur à l'Ecole de Chimie fait une nouvelle analyse, et trouve les résultats suivants:

Acide sulfurique	0,3375
Chlore	0,0035
Chaux	0,3060
Silice	0,0090
Fer alumine	0,0010
Acide carbonique combiné	0,0550
Soude	0,0250
Potasse	0,0050
Arsenic	0,000073
	0,767773 p. litre d'eau

Dans cette analyse l'auteur ne donne pas tous les éléments.

Analyse faite par le Professeur ROSE de STRASBOURG en 1873.

Source Arsène.

Température 14°8

Sulfate de calcium	0,4483
Sulfate de strontium	0,0017
Sulfate de magnésie	0,0611
Sulfate de sodium	0,00102
Sulfate de potassium	0,0069
Carbonate de chaux	0,1739
Carbonate de magnésie	0,0038
Carbonate de fer	0,0010
Carbonate de manganèse	0,0033
Silice	0,0100
Acide carbonique libre	0,0162
	0,72622

Cette analyse se rapproche beaucoup de celle de DAUVERGNE (voir plus loin). Il dose presque la même quantité de sulfate de calcium, de carbonate de fer et de silice.

Il signale un corps: le sulfate de strontium qui n'est relaté par aucun autre auteur.

Analyse du docteur WEIL, expert-chimiste, à Strasbourg sur la Source Arsène 1912:

Cathions		*Anions*	
Sodium	0,0360	Chlore	0,0157
Potassium	0,0051	Sulfurique	0,2860
Calcium	0,1395	Hydrocarbonique	0,2379
Magnésium	0,0166	Hydroarsénieuse	0,0001
Fer	0,0013	Acide silicique	0,1010
Manganèse	0,0003		
Alumine	0,0015		

D'après cette composition, l'eau correspond à la solution suivante:

Chlorure de Potassium	0,0098
Chlorure de Sodium	0,0182
Sulfate de soude	0,0907
Sulfate de Chaux	0,3086
Bicarbonate de Chaux	0,1998
Bicarbonate de Magnésie	0,1007
Bicarbonate de Fer	0,0040
Bicarbon. de manganèse	0,0009
Sulfate d'alumine	0,0098
Arséniate de chaux	0,0001
Acide silicique	0,1010
Pour 1 litre d'eau	0,8416 de matière

Analyse du Dr. DAUVERGNE sur la source Arsène (1925) :

Cathions		*Anions*	
Potassium	0,001805	Chlore	0,003151
Sodium	0,000575	Sulfurique	0,330813
Lithium	0,001837	Carbonique	0,078187
Calcium	0,153583	Arsenique	0,000093
Magnesie	0,019631	Silicique	0,012666
Manganèse	0,000087		
Fer	0,000710		
Alumine	0,001052		

Composition probable, les carbonates étant calculés en carbonates neutres.

Chlorure de sodium	0,001461
Chlorure de potassium	0,003439
Chlorure de lithium	0,000756
Sulfate de calcium	0,452331
Carbonate de magnesium	0,065903
Carbonate de manganèse	0,000181
Alumine	0,001985
Sulfate de lithium	0,013408
Carbonate de calcium	0,050846
Carbonate de fer	0,001434
Arséniate de fer	0,000111
Silice	0,012000
Acide carbonique libre et demi-combiné	0,118662

1 litre d'eau contient 0,715129 de substance.

Composition probable, les carbonates étant calculés en bicarbonates, en grammes par litre d'eau:

Chlorure de sodium	0,001461
Chlorure de potassium	0,003439
Chlorure de lithium	0,000756
Sulfate de lithium	0,013408
Sulfate de calcium	0,452331
Bicarbonate de calcium	0,112815
Bicarbonate de magnésium	0,114342
Bicarbonate de fer	0,002202
Bicarbonate de manganèse	0,000279
Arséniate de fer	0,000111
Alumine	0,001985
Silice	0,012000

Analyses des sources lithinées

Les documents moins nombreux sur les sources lithinées se résument dans les analyses suivantes:

Source lithinée II (*Source de Gohr*)

Analyse de Weil (1912):

Cathions		*Anions*	
Potassium	0,0016	Chlore	0,0044
Sodium	0,0016	Sulfurique	0,5688
Lithium	0,0001	Acide carbonique	0,3312
Calcium	0,2822	Silicique	0,0977
Magnésie	0,0235		

En composition:

Chlorure de Potassium	0,0031
Chlorure de Sodium	0,0940
Chlorure de Lithium	0,0006
Sulfate de calcium	0,6812
Sulfate de magnésie	0,1100
Carbonate de chaux	0,3320
Carbonate de magnésie	0,0093
Acide silicique	0,0977
Pour 1 litre d'eau	1,2379

Analyse du Dr. DAUVERGNE, chef de service de l'Institut bactériologique et d'hygiène de Strasbourg

Petite source Lithinée I

Cathions		*Anions*	
Potassium	0,001611	Chlore	0,003394
Sodium	0,000510	Sulfurique	0,333282
Lithium	0,003339	Carbonique	0,103773
Calcium	0,165043	Silicique	0,012666
Magnésie	0,019906	Arsénieux	0,000093
Fer	0,000443		
Manganèse	0,000180		
Alumine	0,000724		

Composition probable calculée en carbonate neutre.

Chlorure de sodium	0,001294
Chlorure de potassium	0,003069
Chlorure de Lithium	0,001380
Sulfate de calcium	0,437443
Sulfate de Lithium	0.028281
Carbonate de chaux	0,090304
Carbonate de magnésie	0,068935
Carbonate de fer	0,000881
Carbonate de manganèse	0,000376
Arseniate de fer	0,000111
Alumine	0,001367
Silice	0,010000

Pour un litre d'eau on a = 0,905038 de résidu sec.

Composition probable, les carbonates étant calculés en bicarbonates.

Chlorure de sodium	0,001294
Chlorure de Potassium	0,003069
Chlorure de Lithium	0,001380
Sulfate de Lithium	0,028281
Sulfate de Calcium	0,437443
Bicarbonate de calcium	0,200563
Bicarbonate de magnésium	0,119599
Bicarbonate de fer	0,001352
Bicarbonate de manganèse	0,000579
Arséniate de fer	0,000111
Alumine	0,001367
Silice	0,010000

Lithinée II (*Source de Gohr*)

Cathions		*Anion*	
Potassium	0,002915	Chlore	0,006553
Sodium	0,002066	Sulfurique	0,632776
Lithium	0,003597	Carbonique	0,094372
Calcium	0,283200	Silicique	0,013933
Magnésie	0,019234		
Manganèse	traces		

Composition calculée en carbonate neutre

Chlorure de sodium	0,005244
Chlorure de potassium	0,005556
Sulfate de lithium	0,028262
Sulfate de chaux	0,860448
Carbonate de chaux	0,077157
Carbonate de magnésie	0,067310
Carbonate de manganèse	traces
Silice	0,01010000
Acide carbonique libre et demi combiné	0,069394

Pour un litre d'eau on a 1,114371 de résidu sec.

Composition probable, les carbonates étant calculés en bicarbonates:

Chlorure de potasium	0,005556
Chlorure de sodium	0,005244
Sulfate de lithium	0,028262
Sulfate de calcium	0,860448
Bicarbonate de calcium	0,111106
Bicarbonate de magnésium	0,102507
Bicarbonate de manganèse	traces
Silice	0,010000

Nous avons cité les résultats d'analyses tels que les donnent leurs auteurs. Cependant, pour la dernière analyse, nous tenons à faire remarquer que dans l'eau de Wattwiller les carbonates doivent être calculés en bicarbonates et non en carbonates, puisque le pH de cette eau est compris entre 7,01 et 6,99 et que les pH de l'acide carbonique sont 6,52 et 10,10.

Il n'est pas très aisé de comparer les différentes analyses car nous n'avons pas pu connaître les méthodes de dosage qui ont été employées par les différents auteurs.

La composition de la source *Arsène* est très voisine de la source *Lithinée I.* La minéralisation totale est presque égale *Lithinée II* (la source de Gohr) contient deux fois plus de sulfate de calcium que les deux autres sources. Mais sa minéralisation est moins variée: *Lithinée II* ne contient pas de chlorure de lithium, de carbonate de manganèse, d'arséniate de fer.

En résumé, des trois sources, *Lithinée II* est la plus minéralisée, mais présente une variété de sels

moins complète que les deux autres sources. Après *Lithinée II*, vient *Lithinée I*, qui a une minéralisation totale de 0.90538.

Arsène présente la minéralisation la plus faible avec 0.7151299 de résidu sec.

Analyse bactériologique

M. le docteur DAUVERGNE, de l'Institut d'Hygiène et de Bactériologie de Strasbourg a prélevé des échantillons d'eau aux griffons le 15 mai 1925 pour l'examen chimique et bactériologique des eaux minérales de Wattwiller.

Voici le résultat de ses recherches au point de vue bactériologique:

I. — *Source Arsène*

Température 15°5	
Nombre de germes par cm³	34
Bacterium coli par litre	0
Bactéries putrides	0

Cette eau est de bonne qualité au point de vue bactériologique.

II. — *Source Lithinée I (petite source)*

Température 15°2	
Nombre de germes par cm³	12
Bacterium coli par litre	0
Bactéries putrides:	absence

III. — *Source Lithinée II (Source de Gohr)*

Température 15°5	
Nombre de germes par cm³	7
Bacterium coli par litre	0
Bactéries putrides:	absence

Les eaux des trois sources sont très pures et de bonne qualité au point de vue bactériologique.

Etude Physico-Chimique

I. — *Echantillonnage et conditions du travail*

Pour savoir si les eaux des trois sources de Wattwiller restent comparables à elles-mêmes, nous avons fait plusieurs déterminations de conductivité sur de l'eau captée aux griffons et transportée au laboratoire de l'Institut d'hydrologie à Strasbourg.

Le tableau suivant montre que bien que les températures soient assez constantes, il y a d'assez fortes variations de conductivité.

Date	tre	Source	λ	PH
10.2.30	20°	Lithinée I		6,80
10.2.30	20°	Lithinée II		6,98
10.2.30	20°	Arsène		6,92

OBSERVATION. L'eau employée a été captée la veille de l'expérience.

14.2.30	20°	Lithinée I	0,000694	
14.2.30	20°	Lithinée II	0,00111	
14.2.30	20°	Arsène	0,000655	
16.2.30	20°	Lithinée I	0,000791	
16.2.30	20°	Lithinée II	0,00121	6,98
16.2.30	20°	Arsène	0,000764	6,99

OBSERVATION. Eau captée à la source et transportée à l'établissement des sources.

22.3.30	14°	Lithinée I	0,000736	7,01
22.3.30	14°	Lithinée II		7,00
22.3.30	14°5	Arsène	0,000725	6,99

OBSERVATION. Ces mesures ont été faites dans les chambres de captage à la température des eaux aux griffons.

28.3.30	14°5	Lithinée II	0,00132
4.4.30	20°	Lithinée I	0,000823
4.4.30	20°	Lithinée II	0,00129
4.4.30	21°	Arsène	0,000926

OBSERVATION. Mesures faites sur de l'eau captée la veille et transportée au laboratoire à Strasbourg.

Il y aurait mieux valu faire chaque fois la mesure aux griffons, car l'eau pendant le transport peut subir des modifications.

Dans l'analyse suivante nous donnons les mesures de conductivité faites aux griffons:

22.3.30	14°	Lithinée I	0,000736
28.3.30	14°8	Lithinée II	0,00132
22.3.30	14°5	Arsène	0,00072539

Ont été faites à Wattwiller les mesures de cryoscopie, de pH, de radioactivité.

Pour des raisons pratiques, les autres mesures ont été faites au laboratoire. L'eau était transportée dans des ballons Pyrex bouchés avec du liège neuf et cachetés.

Le temps séparant le remplissage des ballons et les mesures était au maximum de 24 heures.

II. — *Constantes physico-chimiques*

Nous indiquerons sommairement les méthodes employées, renvoyant pour les détails de technique aux livres de VIès: Travaux pratiques de physique biologique et de chimie physique, et Précis de chimie physique et à la thèse de Wagner. (*Les eaux minérales de Soultzmatt Strasbourg* 1924.)

1) *Densité*

Méthode du flacon

Lithinée I	=	1.000 (O)	à 20° de température
Lithinée II	=	10.000	à 20° de température
Arsène	=	1.000 (O)	à 20° de température

2) *Abaissement cryoscopique*

Méthode de Raoult-Beckmann (1).

Les mesures ont été faites sans correction relative à la température du réfrigérant.

Pour Lithinée I $\quad \triangle = 0{,}02$

Pour Lithinée II $\quad \triangle = 0{,}035$

Pour Arsène $\quad \triangle = 0{,}015$

A partir de l'abaissement cryoscopique, on peut calculer la concentration moléculaire, en désignant ainsi la concentration totale des éléments (molécules et ions qui agissent sur la pression osmotique).

D'après la loi de Raoult appliquée à une solution électrolytique on sait que:

$$\frac{i\,c}{M} = \frac{\triangle}{1{,}87}$$

c = concentration exprimée en grammes par lettre du solvant.

i = coefficient d'ionisation.

M = Poids moléculaire de la substance dissoute.

1,87 = Abaissement moléculaire de l'eau.

Pour les eaux de Wattwiller on a:

1) Lithinée I $\quad \frac{i\,c}{M} = 0{,}0106$

2) Lithinée II $\quad \frac{i\,c}{M} = 0{,}0187$

3) Arsène $\quad \frac{i\,c}{M} = 0{,}008$

Apartir de la concentration moléculaire, nous pouvons calculer la pression osmotique à l'aide de la loi de Van t'Hoff.

(1) Victor Henri, Cours de Chimie Physique (Chapitre VIII, page 180), Vlès, Travaux pratiques de physique biologique, et Précis de chimie physique.

$$\frac{ic}{Mx}\,\tilde{\omega} = RT\,\frac{ic}{M}$$

R = constante des gaz parfaits = 0,08207 (litre, degré[1], molec.

T = Température absolue = x + 273

$\tilde{\omega}$ = 0,24 (9) atmosphères pour Lithinée 1 à 14°, température du griffon

$\tilde{\omega}$ = 0.44 (1) atmosphères pour Lithinée II à 14°8, température du griffon

$\tilde{\omega}$ = 0,19 atmosphères pour Arsène à 14°5, température du griffon.

3) *Mesure de la conductivité*

La méthode qui nous a servi pour la détermination de la conductivité est celle du Pont de Kohlrausch (1).

Nous donnons ici les résultats des mesures faites aux griffons.

Lithinée I λ = 0,000736 à 14°

Lithinée II λ = 0,00132 à 14°8

Arsène λ = 0,000725 à 14°5

De la conductivité on peut mesurer le degré de dissociation par la méthode des dilutions successives.

Pour Lithinée I α = 0,69 eau diluée 40 fois

Pour Lithinée II α = 0,51 eau diluée 80 fois

Pour Arsène α = 0,71 eau diluée 40 fois

---

(1) Victor Henri, Cours de Chimie-Physique, Hermann, éditeur, Paris (Chapitre II, page 28).

Vlès, Travaux pratiques de physique biologique et de chimie physique biologique, page 27.

4) *Détermination de l'acidité réelle*

Le pH a été mesuré au colorimètre à double biseau tel que l'emploie VIès. Les mesures ont été faites aux griffons.

On a 7,00 pour Lithinée II

On a 7,01 pour Lithinée I

On a 6,99 pour Arsène

Le pH de ces eaux est donc voisin de la neutralité.

5) *La réserve alcaline* (1)

Le coefficient de réserve alcaline est déterminé par le nombre total de centimètres cubes d'HCL $\frac{N}{100}$ dont l'introduction dans 100 cm³ de l'eau étudiée a été nécessaire pour produire le virage stable à l'ébullition de 0,5 cm³ d'une solution de pourpre bromocrésol à 0,04 %.

L'expérience a été faite dans un ballon ne cédant pas d'alcali à l'ébullition.

Lithinée II = 16,5 HCL $\frac{N}{100}$

Lithinée I = 19,7 HCL $\frac{N}{100}$

Arsène = 18,7 HCL $\frac{N}{100}$

La réserve alcaline est par conséquent assez faible.

(1) Mac Clendon: The shantardisation of a new colorimétric méthod for the détermination of the H ion. Journ. Biol. Chem. 1917, p. 30 à 265.

6) *Indice de réfraction*

La réfractométrie a été faite au moyen du réfractomètre de Ferry.

Valeur trouvée pour l'eau distillée raie

ND = 1,333

Valeur trouvée pour Lithinée II raie

ND = 1,3333

Valeur trouvée pour Lithinée I raie

ND = 1,3332

ND = 1,3332

Valeur trouvée pour Arsène raie ND = 1,3332.

7) *Radioactivité*

La radioactivité a été déterminée par la méthode de Moureu et Lepape.

L'eau a été prélevée aux griffons dans le vide et transportée dans l'établissement des sources, où nous avions monté les appareils. L'introduction a duré une demi-heure pour chaque eau.

Nous avons fait d'après les valeurs de l'exponentielle de destruction la correction utile.

Le résultat est le suivant:

Radioactivité en millimicrocuries par kilogramme d'eau à l'émergence pour:

Lithinée II 0,578

Lithinée I 0,965

Arsène 0,942

Tableau des différentes analyses

	Lithinée II	Lithinée I	Arsène
Densité	1,003	1,000	1,000
Abaissement cryosopique	0,035	0,02	0,015
Concentration molécul. $\frac{ic}{M} = \frac{\Delta}{1,87}$	0,0178	0,0106	0,008
Pression osmotique $\omega = RT \frac{ic}{M}$	0,44	0,24	0,189
Conductivité	0,00132	0,000736	0,000725
Degré de dissociation	0,51	0,69	0,71
pH	7,00	7,01	0,71
Réserve alcaline	16,5	19,7	18,7
Indice de réfraction	1,3333	1,3332	1,3332
Radioactivité	0,578	0,965	0,942

1) Le tableau exprime que les eaux de Wattwiller sont peu minéralisées. *Lithinée II* est la plus concentrée. *Arsène* et *Lithinée I* sont très voisines. Notons, cependant que Δ et λ indiqueraient pour Lithinée I une minéralisation plus forte que celle d'Arsène, ce qui ressort aussi de l'analyse chimique.

2) Les eaux sont faiblement alcalines et sensiblement neutres.

3) Radioactivité notable.

Action de l'eau de Wattwiller et ses indications therapeutiques

Les observations anciennement prises à Wattwiller par divers médecins (observations dont nous donnons quelques exemples à la fin de ce chapitre), montrent que l'eau de Wattwiller a des résultats heureux sur les manifestations arthritiques et sur certaines affections cutanées.

Dans sa classification, Paul BLUM range les sources de Wattwiller parmi les eaux diurétiques, du type sulfaté-calcique; il fait remarquer qu'elles contiennent de faibles quantités de lithium et pense que le fer qu'elles renferment peut leur donner une action reconstituante.

Paul BLUM divise le groupe des eaux diurétiques en eaux hypo-minéralisées et eaux sulfatées calciques.

D'une façon générale les eaux diurétiques sont toutes relativement riches en calcium, mais tandis que dans le premier groupe (Evian, Thonon, Rosheim, par exemple) l'anion dominant est CO^3 H, dans le deuxième groupe, c'est l'anion SO^4 qui est quantitativement le plus abondant. —

En ce qui regarde les anions fixes SO^4 et CL, c'est dans les deux groupes SO^4 qui est le plus abondant; mais tandis que dans le premier groupe la dose

de SO^4 est environ le 1/10 de celle de Cl. (1) dans le deuxième groupe la dose de SO^4 est d'environ 100 fois la dose de celle de Cl (2).

Notons au passage qu'une eau telle que Ribeauvillé qui n'est pas hypo-minérale répondrait plutôt au premier type de constitution, qu'au second. On pourrait la considérer comme une transition.

I. — *Eaux hypo-minéralisées*

	Evian	Rosheim	Thonon
Carbonate de Ca	0,196	0,202	0,300
Carbonate de Mg	0,081	0,117	0,100
Carbonate de Na	0,005		0,020
Carbonate de Lith.		0,011	
Chlorure de Na	0,003	0,017	0,008
Sulfate de Na	0,031		
Sulfate de Ca			0,088
Sulfate de K	0,031	0,005	
Sulfate de Li.		0,020	
Nitrate de Li		0,020	
Nitrate de Na		0,004	
Silice	0,031	0,010	0,010
Phosphate de fer	0,031		0,009

(1) Un demi environ pour Rosheim, 10 fois pour Thonon, 20 fois pour Evian.

(2) 96 pour Lithinée II;
110 fois pour Arsène et Lithinée;
180 fois pour Contrexeville et
144 pour Vittel.

II. — *Eaux sulfatées-calciques*

	Eaux de Wattwiller			Vittel	Martigny	Contrexeville
	Lith. II	Lith. I	Arsène			
Sulfate de Ca	0,860148	0,437443	0,452331	1,5752	1,77	1,565
Sulfate de Na						0,030
Sulfate de Mg				0,5752	0,2700	0,236
Sulfate de Li.	0,028262	0,028281	0,013408	0,0020	0,00042	
Carbonate de Ca	0,077157	0,090301	0,050846	0,3521	0,15	0,102
Carbonate de Mg	0,067310	0,068935	0,065903	0,1029	0,18	0,035
Carbonate de Fe		0,000881	0,001434	0,0028	0,0020	0,007
Carbonate de Li.					0,03	0,004
Chlorure de Na	0,005241	0,001294	0,001461	0,0087	0,0087	0,004
Chlorure de K	0,005556	0,003069	0,003439	0,0062		0,006
Nitrate de Na				0,0223		
Silice	0,011000	0,010000	0,012000		0,0018	0,015
Chlorure de Li.		0,001380	0,000756			
Carbonate de Mn		0,000376	0,000181			
Arseniate de fer		0,000111	0,000111			
Alumine		0,001367	0,001985			
Minéralisat. tot.:	1,114	0,905039	0,715129	2,6475	2,13	2,384

Pour Vittel on a pris la source Hépar.

Or, à l'heure actuelle, on possède un certain nombre de données sur l'action diurétique des ions Ca, SO^4, et Cl.

L'action diurétique du calcium a surtout été étudiée par Léon BLUM et ses élèves. Ils ont montré que le Cl^2 Ca est un diurétique indirect qui agit en déplaçant par les ions Ca les ions Na, qui retiendraient l'eau dans les tissus.

Partant de ces recherches, VIOLLE a essayé d'évaluer quantitativement l'action diurétique des eaux minérales.

Il a ainsi trouvé par tâtonnements qu'une dose de Na = à la moitié de la dose de Ca, neutralisait l'action diurétique de la solution.

Or, l'eau de Wattwiller contient une proportion d'ions Ca beaucoup plus grande que celle des ions Na.

$$\frac{Ca}{Na}$$

Lithinée II	137
Lithinée I	323
Arsène	267

D'après VIOLLE, la diurèse se ferait en deux phases:

1) Une phase d'hydrémie

2) Une phase de polyurie.

Ainsi la diurèse n'apparaît plus comme un simple lavage du rein, mais, par cette hydrémie physiologique, comme un lavage des tissus. Pendant cette première phase, en effet, les substances normales ou anormales qui encombrent l'organisme, seraient rejetées dans le torrent circulatoire qui les porterait au rein. Celui-ci selon son intégrité, les éliminerait ou non.

Les eaux sulfatées-calciques, en prolongeant la phase d'hydrémie provoquent une polyurie plus accentuée que ne le ferait une eau ordinaire. Ce fait a été mis en évidence par VIOLLE avec l'eau de Vittel: grande source.

A ce propos, VIOLLE rappelle que d'après divers travaux allemands et américains, (Magnus, Sollmann, Cushny, Morris et Ries) les sulfates et les chlorures constituent deux groupes de diurétiques:

les chlorures passant rapidement des vaisseaux dans les tissus, les sulfates séjournant un temps plus long dans le sang.

En ce qui regarde la concentration réciproque des eaux de Wattwiller, en Cl et SO^4, SO^4 l'emporte de beaucoup sur Cl.

$$\frac{SO4}{Cl}$$

Lithinée II	96
Lithinée I	110
Arsène	

Il semble donc bien acquis que *les eaux de Wattwiller* soient sans discuter *des diurétiques du type sulfaté-calcique.*

Les eaux du type sulfaté-calcique sont en France très nombreuses, trop nombreuses pour que nous puissions entreprendre une comparaison d'ensemble. Nous nous bornerons à comparer Wattwiller avec les eaux similaires géographiquement les plus voisines, celles du trias Vosgien: Vittel, Contrexéville, Martigny.

Les eaux de Wattwiller sont moins concentrées que celles du groupe Vosgien.

Concentration totale en grammes par litre:

Lithinée II: 1,114 gr.
Lithinée I: 0.905 gr. } Eau de Wattwiller
Arsène: 0,715 gr.

Vittel (Hépar) 2,647 gr.
Contrexéville: 2,384 gr.
Martigny: 2,13 gr.

Malgré cette différence de concentration, le tableau II montre la parenté des constitutions chimiques et pour rendre les comparaisons plus faciles, nous avons ramené les masses des constituants principaux à 1 gr. de résidu sec.

TABLEAU

	Contrexeville	Martigny	Vittel	Lith. II	Lith. I	Arsène
SO4 Ca	0,65	0,83	0,52	0,77	0,48	0,63
CO 3CA	0,17	0,07	0,13	0,07	0,10	0,07
CO3 Mg	0,01	0,08	0,03	0,06	0,07	0,09
CO3 Li	0,001	0,014				
C1. Na	0,001		0,003	0,004	0,002	0,002
C1. K	0,001		0,002	0,004	0,003	0,004
So4 Mg	0,99		0,21			
SO4 LI			0,0008	0,025	0,031	0,018

A noter que le lithium est plus important dans les sources de Wattwiller et Martigny que dans celles des Vittel et Contrexéville. Les eaux de Wattwiller contiennent un peu plus de potassium que les autres sources; elles renferment moins de carbonate de calcium que Vittel et Contrexéville, plus de carbonate de magnésium et pas de sulfate de magnésium.

Rappelons d'ailleurs ce que nous avons déjà dit au sujet de l'artifice que présente l'expression des compositions chimiques en sels par rapport à la constitution véritable.

A part ces légères variantes nous pouvons poursuivre jusque dans le détail l'analogie entre les eaux de Wattwiller et celles du trias vosgien.

Peut-être, comme ces dernières, les eaux de Vittel ont-elles une action désensibilisante au choc anaphylactique.

Rappelons, en effet, les expériences de PERRIN et ABEL, qui, par suite d'une série d'injections de ces eaux, on pu désensibiliser des cobayes sensibilisés par du sérum de cheval.

Nous n'avons malheureusement pu faire cette étude sur les eaux de Wattwiller et nous ne pouvons raisonner que par comparaison.

Les eaux Vosgiennes d'autre part, ont un effet légèrement laxatif. Les malades présentent des selles bilieuses, liquides, assez régulièrement chaque matin. Cette action ne s'obtient d'ailleurs pas dès le premier jour. On l'a attribuée à la présence des sels de magnésium, de même les auteurs anciens ont reconnu une action laxative aux eaux de Wattwiller, en particulier à la source Lithinée I, dénommée pour cette raison «*Source méfiez-vous*».

Enfin les sources Lithinée I et Arsène contiennent en quantité évidemment très petite, du fer, de l'arsenic, et du manganèse, éléments toujours considérés comme reconstituants.

Lithinée II	Lithinée I	Arsène
Fe 0	0,000443	0,000710
As 0	0,000093	0,000090
Mn 0	0,000180	0,000087

Si ces quantités sont faibles, comparées à celles que contiennent les eaux dites ferrugineuses et arsenicales (voir Blum Précis d'Hydrologie, page 111). Ces éléments ont été néanmoins dosables et si l'action reconstituante des eaux de Wattwiller ne peut pas être considérée comme une action primordiale de la cure, elle peut être intéressante comme action adjuvante: on n'enverra pas des anémiés à Wattwiller, mais beaucoup d'arthritiques sont aussi

des fatigués, et il est très possible qu'à la cure de diurèse, l'usage des eaux Lithinée I et Arsène ajoute aux eaux des effets reconstituants.

Un fait doit nous frapper qu'il s'agisse d'action diurétique, laxative ou reconstituante, les taux des éléments diurétiques, laxatifs ou reconstituants, sont dans les eaux de Wattwiller comme d'ailleurs dans les eaux Vosgiennes extrêmement faibles.

Cette remarque est ancienne en ce qui concerne spécialement les eaux de Wattwiller. En 1868, Heuschel de Cernay, disait «il est très vrai que les agents principaux tels que le fer et l'arsenic ne se trouvent pas en quantités considérables, mais la faiblesse de la dose ne prouve point la non-efficacité et beaucoup de thermes très célèbres n'ont pas une minéralisation plus riche que Wattwiller; c'est que dans ces admirables dissolutions que nous prépare la Nature, les agents médicamenteux ne s'y trouvent point seulement mélangés ensemble comme dans nos préparations officinales, mais bien à un état de division et de combinaison tout particulier que nous ne pouvons imiter et qui en augmente la puissance.

Aujourd'hui, nous essayons d'interpréter ces faits par la dissociation électrolytique et l'équilibre des ions avec les molécules non dissociées, mais aucune théorie n'est encore faite pour l'ensemble et le détail.

Enfin, bien que faible, la radioactivité de l'eau de Wattwiller est appréciable, de l'ordre de celle de Contrexéville, même un peu plus forte. Or, l'eau est administrée en boisson et la voie digestive peut être considérée comme la meilleure voie d'absorption de l'émanation. (Voir Piery et Milhaud: les eaux minérales radioactives).

En émanatorium TEISSIER et REBATTU ont traité des goutteux avec des doses variant entre 0,8 et 1,6 millimicrocuries. Ce sont des doses tout à fait comparables à celles de Wattwiller.

Nous ne pensons pas que l'action de l'émanation sur la pression artérielle (action constatée par FALTA et ARMSTRONG) doive être prise en considération pour les eaux de Wattwiller; car les doses utilisées par ces deux auteurs, étaient beaucoup plus fortes que celles dont on peut disposer à Wattwiller. Mais on sait qu'à faible dose, les corps radioactifs excitent l'activité cellulaire, ce qui donnerait un rôle possible à l'eau de Wattwiller sur les fonctions de nutrition.

Enfin, rappelons que l'expérience a montré à CURIE, BOUCHARD et BALTHAZARD que l'émanation de radium absorbé, se fixe électivement sur les surrénales. Il y aurait peut-être une action directe au sein du tissu considéré. Mais nous ne pouvons dire si des doses, de l'ordre de celles de Wattwiller, agiraient, et nous ne savons pas qu'elle pourrait être son action physiologique.

Après avoir ainsi passé en revue les actions que l'on peut attendre de Wattwiller: action sur la diurèse (eau sulfatée-calcique) sur les fonctions de nutrition, eau contenant des éléments reconstituants et un peu radio-actives) nous pouvons essayer de préciser ces indications thérapeutiques.

La cure de diurèse peut être considérée comme un traitement à la fois local et général: local par son action sur les voies urinaires, général si on admet qu'elle produit une hydrémie physiologique à la faveur de laquelle des substances de déchets seraient éliminées. C'est à ces deux points de vue

que nous étudierons les indications thérapeutiques de Wattwiller en commençant par le deuxième pour faciliter l'exposé.

a) Cette action générale de la cure de diurèse s'adresse spécialement au terrain arthritique, ainsi qu'on la fait remarquer au Congrès de l'Arthritisme tenu à Vittel en 1927.

L'expression «arthritisme» que l'usage a consacrée a perdu de sa précision au fur et à mesure qu'on y faisait rentrer la plupart des maladies chroniques. Aussi, le Docteur Henri Paillard a-t-il proposé une classification des états arthritiques que nous croyons utile de rappeler pour mieux apprécier les indications de la cure de diurèse.

Cet auteur distingue:

1) *la dyscrasie pléthorique,* maladie des gros mangeurs et des sédentaires, caractérisée cliniquement par de l'embonpoint, de l'élévation de la pression artérielle, l'augmentation du volume du foie, le teint coloré, l'augmentation du nombre des globules rouges et la concentration des urines.

2) *La dyscrasie lithopexique* ou maladie précipitante du Professeur LOEPER, caractérisée par une précipitation dans les cavités naturelles ou dans les tissus, sous la forme de dépôts d'apparence grossièrement pierreuse, de substance dont l'organisme est sursaturé et qu'il n'a pu éliminer complètement.

3) *L'hémotolie* qui comprend les maladies dues à un déséquilibre humoral encore mal connu, comparable en certains points à ce que l'on réalise expérimentalement dans le choc anaphylactique.

Cliniquement, ces états se traduisent par la migraine, l'asthme, la coryza spasmodique, l'urticaire, certaines dermatoses non parasitaires.

Ces deux dernières classes semblent prendre au moins en partie ce que Paul BLUM, dans sa nouvelle classification du rhumatisme, appelle le rhumatisme diathésique et le rhumatisme dystrophique.

Il semble que la cure de diurèse doit typiquement s'adresser à la deuxième classe de malades: les lithopexiques.

Les pléthoriques ont toujours été soignés dans des stations telles que Brides où les sels de sodium se trouvent en proportions plus fortes que les sels de calcium.

Les hémotholiques iront de préférence au Mont-Dore, à la Bourboule, à St. Honoré, à Vichy. —

Cependant, Heuchel cite des cas de pléthore qui se sont bien trouvés de la cure de Wattwiller. Vittel et Contrexéville, ont également enregistré des améliorations dans des cas analogues. De même, l'asthme, la migraine, le coryza spasmodique, les dermatoses non parasitaires ont été de tout temps soignés à Wattwiller.

Il se peut, d'ailleurs, que la cure de diurèse considérée comme une hydrémie physiologique ait de bons résultats dans les deux ordres de cas.

L'action laxative de l'eau agirait favorablement sur les pléthoriques en créant un état de déplession abdominale qui pourrait contribuer à décongestionner le foie.

Les propriétés de désensibilisation au choc anaphylactique que nous pouvons attribuer aux eaux de Wattwiller par comparaison aux eaux vos-

giennes, contribueraient à expliquer leur action dans les états hémotoliques.

C'est ainsi que l'eau de Wattwiller apparaît comme efficace dans la période où les troubles sont surtout fonctionnels.

A partir du moment où le symptôme est nettement, constitué, la cure de diurèse devient une médication purement évacuatrice que nous allons étudier maintenant. C'est ainsi que la cure de diurèse convient aux états goutteux, mais à elle seule elle est insuffisante, il faut y ajouter le régime alimentaire restrictif.

B) *Action locale: Voies urinaires et voies biliaires:*

I. — Maladies des reins et des voies urinaires:

1) *Néphrites chroniques:*

Les eaux seront surtout indiquées dans les néphrites provenant d'un état arthritique (surmenage rénal par excès ou erreur de régime).

2) Dans toutes les suppurations des voies urinaires, la cure de diurèse constitue la médication de choix. Par l'abondance des urines il se produit un lavage mécanique de ces voies.

Wattwiller et les eaux sulfatées-calciques en général peuvent être indiquées. Cependant, dans des cas de suppuration on préfère ordonner les eaux diurétiques hypo-minérales du type Evian ou Lichteneck (Niederbronn).

Pyélite, phélonéphrite et cystite pourront donc éventuellement être envoyés à Wattwiller.

3) Mais Wattwiller et les eaux sulfatées-calciques constituent une indication primordiale dans tous les cas de lithiase.

CASTAIGNE le dit au Congrès de l'arthritisme en 1927 pour la lithiase rénale. La cure de diurèse provoque l'expulsion des sables, des graviers et des calculs susceptibles d'être éliminés par les voies naturelles; si les calculs sont trop volumineux pour être évacués, elle peut arrêter leur développement et augmenter la tolérance de l'organisme à leur égard. Elle peut préparer utilement le rein à l'intervention chirurgicale si celle-ci est nécessaire.

Enfin, comme nous l'avons dit plus haut, la cure de diurèse lutte utilement contre le terrain lithogène. (1)

Dans les cas de cystite calculeuse, s'il s'agit de calculs de faible dimension, la cure de diurèse est indiquée pour les gros calculs, le traitement de choix quand il peut réussir est la lithotritie, après laquelle de l'eau diurétique telle que Wattwiller peut aider à l'expulsion des calculs écrasés. De même, si l'on est obligé de faire une cystostomie, il peut être utile de favoriser la diurèse post-opératoire par exemple par de l'eau de Wattwiller.

II. — Maladie du foie et des voies biliaires.

La cure de Wattwiller est indiquée dans les cas de congestion hépatique avec tous ces symptômes accessoires: hémorroïdes,dyspepsie d'origine hépatique.

La lithiase biliaire est également justiciable de la cure. L'eau agit sur le terrain (comme dans la lithiase rénale) mais on lui attribue de plus des propriétés cholalogues et éliminatrices.

---

(1) MARION conseille Evian ou Thonon pour les gros calculs, tandis qu'il considère que Contrexéville est surtout indiqué pour les petits graviers.

Cependant, il ne faut pas oublier que Vichy a, dans ces maladies, une action beaucoup plus énergique que les eaux diurétiques.

Contre-Indications et Accidents produits au cours de la Diurèse.

Les contre-indications des eaux de Wattwiller seront les contre-indications tenant à un trop grand apport d'eau, comme pour Vittel et Contrexéville.

Toutes les fois qu'il existe un barrage à la circulation de l'eau, soit dans le tube digestif (ulcère gênant l'évacuation pylorique), soit dans les voies urinaires inférieures (hypertrophie de la prostate ou rétrécissement de l'urètre).

La cure est également contre-indiquée chez les hypertendus confirmés (1) et chez les cirrhotiques avec ascite.

Dans les cas de cancer et de tuberculose la cure de diurèse ne peut apporter aucune amélioration.

Accidents produits au cours de diurèse mal conduite

Lorsque la cure de diurèse n'est pas judicieusement appliquée, il en résulte des troubles variés.

Des troubles gastro-intestinaux comme la pesanteur d'estomac, des coliques, des diarrhées, des céphalées, la diminution de la quantité d'urine émise.

Des troubles d'hydrémie, lorsque l'eau ingérée est bien absorbée par le tube digestif mais mal

(1) Au début, au contraire, les hypertendus se trouvent bien d'une cure de diurès (voir les états pléthoriques).

éliminée par les reins. Il en résulte une augmentation rapide du poids dû à un état de pré-œdème (Castaigne), une élévation de la tension maxima, une élévation de la maxima et de la maxima avec des crises d'angine de poitrine ou de l'œdème des poumons.

Chez les malades atteints d'artério-sclérose on peut avoir des hémorragies cérébrales.

Technique de la cure de diurèse.

La cure consiste en boisson d'eau minérale le matin à jeun.

La quantité peut varier de 200 à 2.000 grammes.

La dose de 2 litres est surtout indiquées chez les malades qui absorbent et éliminent leur eau sans fatigue et qui ont des calculs urinaires à éliminer.

Pour un simple lavage organique, indiqué pour la cure dés goutteux, par exemple une dose de 1.000 à 1.500 grammes sera suffisante.

Lorsqu'on fait boire l'après-midi ou le soir et si la tolérance du malade le permet, on se contentera de donner des quantités d'eau plus petites ne dépassant pas 500 grammes.

Manière de prendre l'eau:

Les prises de boisson seront de 100 à 300 gr. et seront espacées de 15 à 30 minutes. Ainsi 1000 grammes pourront être ingérées en 1 heure, 1500 grammes en 1 h. 1/2 à 2 heures.

Actuellement on a tendance à faire la cure de diurèse en gardant le lit. Du moins c'est ainsi qu'on procède à Evian, Vittel et Contrexéville. Il est cer-

tain que le décubitus aide à la diurèse. Si jamais Wattwiller redevenait station de cure le procédé serait à employer.

On recommandera au malade de ne pas déglutir beaucoup d'air.

L'eau de Wattwiller se prête particulièrement bien à la cure de diurèse grâce à sa température (15°) en effet, les eaux plus froides de Vittel ou Contrexéville ont souvent besoin d'être réchauffées en raison de la sensation de froid qu'elles donnent après leur absorption.

Les bains d'eau de Wattwiller comme le montrent certaines observations qui vont suivre, sont surtout indiqués dans les cas d'eczéma arthritique. Il faut évidemment chauffer l'eau pour cet emploi.

OBSERVATIONS

Pour terminer ce chapitre sur l'action et les indications thérapeutiques de l'eau de Wattwiller nous allons citer comme nous l'avons annoncé au début de ce paragraphe les observations que le Dr. Heuchel de Cernay a publié dans une petite monographie parue à Mulhouse en 1868.

Le seul document récent que nous possédions est une observation personnelle d'une malade soignée à la Clinique des Assurances sociales.

Le 5 juin 1929, Mme A., vient à la Clinique pour des douleurs dans l'hypocondre droit.

Elle souffre dans cette région mais sans pouvoir localiser exactement la douleur. C'est une femme de 54 ans, présentant un état général assez bon. L'examen clinique des organes est sans particularité. Les urines ne contiennent ni sucre ni albumine.

Nous ne pouvons pas poser un diagnostic exact et dès que les crises douloureuses ont cessé, nous renvoyons la malade en lui recommandant de revenir dans 6 semaines.

Le 23 juillet 1929 elle revient à la Clinique, alors elle a des douleurs que l'on peut localiser à la région vésiculaire, mais elle n'a pas de température.

Les urines sont normales. Le 27 juillet 1929 nous décidons d'intervenir. Nous faisons une incision para-rectale et nous trouvons une vésicule biliaire remplie d'un seul calcul aussi grand que la vésicule et ayant épousé la forme. Nous faisons une cholécycactomie idéale et fermons.

15 jours environ après l'opération la malade a des douleurs violentes dans la région lombaire et des symptômes de cystite. A l'examen des urines, nous trouvons de l'albumine. Le culot montre des leucocytes et des colibacilles.

Nous mettons la malade au régime lacto-végétarien sans sel et nous lui administrons de l'urotropine et des infusions de foliae uvae ursi.

Le 4 septembre 1929 l'albumine a disparu, mais les urines ont un dépôt de gravier. Le 12 septembre elle a de nouveau des traces d'albumine; les urines sont toujours foncées et ont un dépôt de sable. Le culot contient encore des leucocytes te des coli-bacilles.

Nous lui donnons du bacté-coliphage; il n'en résulte aucune amélioration.

Le 29 octobre nous lui faisons une cystoscopie; on voit une vessie trabéculaire.

Par le sondage des bassinets on recueille une urine qui ne contient pas d'albumine; le culot montre encore des leucocytes et des cellules du bassinet, ainsi que des coli-bacilles.

Le lendemain, nous lui donnons de l'eau de Wattwiller. Elle prend tous les jours 1 litre 1/2; deux verres le matin à jeun et le reste est réparti sur la journée. 8 jours après débacle urinaire; elle n'a plus de phénomènes de cystite mais toujours dans la région lombaire.

Les urines deviennent claires, le nombre des leucocytes diminue, la malade peut se lever pendant quelques heures de la journée. Le 30 novembre, les urines sont limpites, ne contiennent ni leucocytes ni coli-bacilles. Les urines n'ont plus de dépôt de gravier. Elle quitte la Clinique le 4. 12; nous avons revu la malade le 15 mars 1930, elle se porte bien, n'a plus de douleurs dans la région lombaire. Les urines sont claires, sans albumine.

CONCLUSIONS

Nous avons vu que tout traitement médical et diététique sur la pyélonéphrite avait échoué.

8 jours après que la malade a commencé à boire de l'eau de Wattwiller une amélioration nette s'est produite, liée semble-t-il à la polyurie qui s'était installée alors.

Observations du Dr. HEUCHEL
publiées en 1868.

Observation I. — Mlle B., 48 ans, ménopause depuis 6 mois, arrive à Wattwiller le 18 juin, se plaignant de douleurs lombaires continues et très vives, de raideur et d'engourdissement des membres inférieurs alternant avec des secousses, des chaleurs à la tête, envies de vomir, constipation, etc... Depuis 5 mois, différentes médications internes et externes ont été employées sans aucun succès.

Bains d'une heure le matin, 4 verres à boire. Huit jours après, abattement, inappétence plus considérable, mouvement fébrile, qui cèdent à l'administration d'un léger purgatif.

Le 29 juin, reparait un eczéma vulvaire, qui avait existé antérieurement et s'était spontanément supprimé quelque temps avant l'invasion de la maladie actuelle; cet eczéma occasionne une sensation de brûlement et des démangeaisons très vives, surtout la nuit, mais les douleurs lombaires diminuent.

2 bains, 1 heure le matin, 1/2 heure le soir, 6 verres à boire, Mlle B. quitte le 8 juillet, débarrassée de son eczéma, de ses douleurs lombaires, ayant retrouvé l'appétit et la facilité des mouvements.

Observation II. — M. C., 60 ans, bonne constitution, avait vu survenir 8 mois auparavant une éruption de purpura qui se reproduisit par poussées successives et envahit principalement les deux membres inférieurs; cette éruption s'accompagna d'un œdème considérable de ces mêmes extrémités, de nodosités douloureuses siégeant le long des tibias, d'épaississement des tendons d'Achille, de douleurs ostéocopes qui mirent le malade dans l'impossibilité absolue de marcher pendant plusieurs mois. Soupçonnant l'existence de quelque principe spécifique très ancien, les médecins qui eurent à traiter cette affection complexe, employèrent successivement les amers, l'iodure de fer, l'iodure de potassium, le perchlorure de fer, le chlorure d'or à l'intérieur, les frictions mercurielles à l'extérieur, et malgré tous ces moyens ils n'avaient obtenu au bout de huit mois qu'une bien légère amélioration, l'éruption purpurique avait à peu près disparu, mais il restait toujours un empâtement considérable, avec nodosités assez nombreuses, très sensibles au toucher, et la démarche était très pénible.

M. C. arrive à Wattwiller le 21 juin 1866; bain d'une heure le matin, six verres à boire; au bout de huit jours, la raideur des jambes a diminué et la marche est plus facile. Le 29 juin, la durée du bain est augmentée d'un quart d'heure; l'éruption reparaît légèrement pour se dissiper bientôt complètement. Le 12 juillet à la suite d'un peu de fatigue, surviennent quelques douleurs très passagères à la partie antérieure des tibias, mais sans exostoses; l'état général s'est beaucoup amélioré, les selles, qui étaient difficiles, sont devenues très régulières, l'ap-

pétit est revenu, et le 31 juillet le malade peut rentrer chez lui très content de l'amélioration obtenue, marchant très facilement et n'ayant plus ni œdème, ni éruption.

Depuis cette époque, M. C. a pu vaquer sans aucune interruption à ses affaires, mais ressentant de loin en loin quelques douleurs passagères aux jambes avec sensation de brûlures sur la peau, il est venu faire une seconde saison en 1867, qui a confirmé les heureux résultats de la précédente.

Observation III. — M. D., 45 ans, contremaître de tissage, avait dû renoncer depuis environ quatre mois à tout travail, par suite d'un rhumatisme articulaire aigu qui avait successivement envahi toutes les articulations du corps et qui avait donné lieu à la formation de nodosités très volumineuses, principalement des articulations métacarpophalangiennes des deux mains.

Il arrive à Wattwiller le 22 juin et prend tous les trois jours un bain d'une heure; six verres d'eau en boisson lui occasionnent un effet purgatif très marqué, et il s'en retourne après le dixième bain, ayant obtenu une diminution des 2/3 environ dans le volume des engorgements articulaires, ce qui lui permet de faire de nouveau quelque usage de ces mains.

Observation IV. — Mlle E., 40 ans, bonne constitution, menstruation régulière, arrive à Wattwiller le 27 juin 1866, se plaignant depuis longtemps de douleurs rhumatismales ambulantes, de pleurodynies, de coliques néphrétiques. Bain d'une heure par jour pour boisson deux verres source de Gohr le

matin et deux verres source des bains le soir. Les urines deviennent plus abondantes et les selles plus faciles, les douleurs des reins diminuent. L'eau de la source de Gohr ayant été portée à quatre verres, le 3 juillet, les urines déposent une certaine quantité de sable rouge et les douleurs rénales cessent complètement après quelques jours. Le 10 juillet survient, à jour fixe, l'époque menstruelle, et la malade qui d'habitude ressentait à ce moment des douleurs assez vives dans le ventre et les cuisses, avec accompagnement de vertiges, se félicite de n'éprouver aucun de ces malaises et remarque que la menstruation est plus abondante que de coutume.

Un embarras gastrique, survenu le 21, est dissipé par un purgatif, et la malade quitte fin juillet, heureuse de ne plus souffrir.

Revenue en 1867, elle m'apprend qu'elle a passé un excellent hiver, et que, sauf quelques douleurs rénales qui ont reparu de loin en loin, son état de santé est infiniment meilleur qu'autrefois. Remise à l'usage de la source de Gohr, aidée de quelques douches sur les reins, elle voit de nouveau, au bout de quelques jours, ses urines devenir graveleuses, ce qui lui promet du calme pour longtemps.

Observation V. — Mlle E., 15 ans, belle constitution, bien menstruée, est atteinte depuis quelque temps d'un eczéma qui envahit successivement le cou, le ventre, les jambes, se manifestant sous forme de petites vésicules réunies par plaques de un à trois centimètres de diamètre, s'ouvrant et se terminant par desquamation sèche pour se reproduire sur un autre point; le cuir chevelu est tout couvert de ces petites squames qui se renouvellent indéfiniment.

Un bain d'une heure par jour; pour boisson quatre verres de la source des bains et lotions très fréquentes sur la tête avec cette même eau.

Quatre jours après, la malade prend six verres d'eau par jour; mais bientôt il survient de l'abattement, de l'inappétence, de la pâleur, symptômes qui précèdent l'époque menstruelle, pendant laquelle les bains sont suspendus, la boisson continuée à petites doses. La menstruation étant passée, l'état saburral des voies digestives persiste et nécessite l'emploi d'un purgatif; l'amélioration est immédiate, les bains sont repris, la boisson reportée à six verres qui sont bien supportés, et huit jours après, la malade quitte l'établissement dans de très bonnes conditions. Etant revenue en 1867, elle jouit d'une excellente santé et dit ne plus s'être ressentie de son eczéma.

Observation VII. — Mlle S., 33 ans, menstruation pénible, souffre depuis plusieurs années d'un état dyspeptique lié à une hypertrophie du foie et accompagnée de constipation tenace, de douleurs alternant d'un hypochondre à l'autre. Le front et une partie de la figure sont parsemés de nombreuses taches hépatiques. Ouvrière de fabrique, elle ne peut que tous les deux jours prendre un bain d'une heure, mais l'eau de la source des bains est prise régulièrement en boisson à la dose de cinq à six verres. Au bout de quinze jours, les taches hépatiques ont presqu'entièrement disparu, le volume du foie a sensiblement diminué, l'appétit revient et il se produit tous les jours une selle spontanée.

Observation VIII. — Mlle P., 30 ans, habituellement bien portante et bien réglée, a été, il y a plu-

sieurs années, atteinte d'un rhumatisme articulaire, dont, à plusieurs reprises depuis, elle a ressenti des rechutes plus ou moins fortes. En 1865, elle a essayé les eaux de Baden en Suisse, qui l'ont tellement éprouvée que dès le deuxième bain, elle a été forcée de garder le lit pendant une quinzaine de jours, la maladie étant revenue à son état aigu. Arrivée à Wattwiler, le 26 juin 1866, elle porte encore des traces de friction iodées sur les articulations du genou et de la cheville à gauche qui, depuis plusieurs semaines, sont le siège principal des douleurs. L'articulation tibioètarsienne surtout est gonflée et déformée au point que la malade ne peut supporter de chaussure.

Elle prend tous les jours un bain d'une heure et boit quatre verres d'eau de la source des bains. Le 3 juillet, les douleurs et les engorgements articulaires ont déjà sensiblement diminué; le 8, elle commence à prendre un deuxième bain d'une demi-heure le soir, et le 15 elle quitte Wattwiller complètement débarrassée de son mal, momentanément du moins, et sans que, durant sa saison, elle ait éprouvé le moindre effet fâcheux des eaux.

Observation X. — Mme R., 51 ans, ménopause très brusque il y a un an, arrive à Wattwiller le 4 juillet 1866, se plaignant de douleurs névralgiques anciennes irradiant des reins aux cuisses et compliquées d'un prurit vulvaire presque intolérable.

Bain d'une heure par jour, pour boisson quatre verres d'eau de la source des bains.

Le 11, le prurit a disparu, mais les douleurs persistent dans la région hypogastrique. Le 14, surviennent des douleurs vagues générales, de l'abatte-

ment, un léger mouvement fébrile. L'administration d'un purgatif est suivie d'une amélioration prompte et très sensible; l'eau est continuée en bains et en boisson, quand le 19, on voit survenir sur la joue droite une éruption de forme vésiculeuse qui cède bientôt à son tour, et la malade quitte le 25, complètement délivrée de ses souffrances.

Observation XI. — M. C., 60 ans, souffrant d'un état de névrophatie générale, de céphalées fréquentes accompagnées de vertiges et de contractions spasmodiques dans les muscles des deux jambes, présente en outre sur divers points du corps quelques plaques de psoriasis, dont la plus intense a son siège au pourtour de l'anus et paraît occasionner des démangeaisons d'autant plus vives que les symptômes encéphaliques s'amendent davantage, et réciproquement. L'usage de l'eau de la source des bains, en boisson et en bains, quoique très irrégulièrement continuée, amène cependant une amélioration assez notable dans l'état général.

Observation XIII. — Mme B., 35 ans, jouissant d'une bonne santé et d'une constitution assez robuste, a eu, il y a neuf ans, une fièvre typhoïde grave, à la suite de laquelle il s'est développé sur le front une éruption acnéiforme, qui plus tard a quitté ce premier siège pour se reporter sur les joues. Variable dans son intensité, la pustulation paraît être plus active pendant les époques menstruelles. Tous les moyens très divers et très nombreux employés jusqu'à ce jour sont restés sans résultat. Une série de trente bains d'une heure et six verres d'eau de l'ancienne source en boisson, pro-

duisent une purgation lente et atténuent l'hyperémie des tissus malades, mais le principe morbifique persiste.

Observation XVI. — Mme G., 50 ans, ménopause depuis six mois, souffrant depuis longtemps d'une bronchite chronique, et d'une raideur avec engorgement considérable des articulations des phalanges et du coude aux deux bras. Arrivée à Wattwiller le 23 juillet 1866, elle prend un bain d'une heure par jour et boit quatre verres d'eau de l'ancienne source qui n'influence ni ses selles ni les urines, mais qui amène des transpirations très abondantes à la suite de chaque bain. Après vingt et un bains, les articulations tuméfiées sont presqu'entièrement dégonflées et la malade peut fermer complètement ses mains, ce qui lui était impossible depuis plusieurs mois.

Observation XVII. — Mme W., 60 ans, souffrant depuis plusieurs années d'un eczéma général, accompagné d'un coryza chronique très gênant et d'attaques d'asthme fréquentes et formidables et n'ayant obtenu aucun soulagement des diverses médications employées jusqu'alors, vient faire en 1866 deux saisons à Wattwiller qui la débarrassent entièrement de son eczéma et diminuent grandement les accès d'asthme; la santé générale s'améliore, et une troisième saison en 1867 ne fait que confirmer davantage ces heureux résultats.

Observation XVIII. — Mme B., 57 ans, affectée de douleurs lombaires, irradiant dans les deux membres inférieurs, le long des nerfs sciatiques, au point de rendre la marche et tous les mouvements du corps en général très pénibles.

Eau de l'ancienne source pour boisson; tous les deux jours douche sur la région lombaire et bain d'une heure pendant les huit premiers jours, puis deux bains d'une heure par jour, et après la vingtième, la malade, se trouvant entièrement guérie, rentre chez elle, n'ayant séjourné que quinze jours à l'établissement.

Observation XX. — Mme S., 64 ans, atteinte d'un rhumatisme articulaire chronique des bras et des pieds, arrivée le 30 août 1866, prend tous les jours un bain de trois quart d'heure et boit quatre verres de la source de Gohr. Aussitôt, ses urines, devenues plus abondantes, déposent tous les jours un sable rouge en quantité considérable qui va en diminuant jusqu'au départ, 20 septembre, en même temps que les articulations malades reprennent leur souplesse.

Observation XXV. — M. P., 55 ans, bonne constitution, a eu à l'âge de douze ans sur les deux mains une éruption de nature probablement eczémateuse et qui n'a pas reparu depuis; à vingt ans, il a eu une arthrite générale qui le poursuit encore de temps à autre et se manifeste actuellement par une certaine raideur des deux épaules. Depuis un an environ, la santé générale, très belle jusqu'alors, s'est altérée; il est survenu de l'amaigrissement, le teint est devenu subictérique, ce que le malade attribue à une gastralgie très pénible accompagnée de pyrosis qui ne lui permet presque pas de digérer d'aliments solides, et qui se complique en outre d'une laryngite chronique due très probablement à de nombreuses granulations qu'on aperçoit sur toute la région pha-

ryngo-laryngienne. Une particularité assez singulière à noter, c'est que la gastrite et la laryngite n'existent jamais ensemble au même degré d'acuité et que généralement elles paraissent alterner quand l'une s'améliore, l'autre s'aggrave, et réciproquement. Différents moyens thérapeutiques et une saison à Allevard n'ont aucunement modifié cet état, lorsque M. P. arrive à Wattwiller en juillet 1867 et commence à boire l'eau de la source des bains. Cette eau, quoique prise par très petites doses, occasionne d'abord quelques pesanteurs d'estomac et passe difficilement; malgré cela, on persévère, et, en augmentant graduellement, le malade arrive à supporter huit verres au bout d'une quinzaine de jours. Tous les deux jours aussi il prend un bain alternant avec une douche générale.

Venu à Wattwiller sur l'avis de M. Schutzenberger, de Strasbourg, le malade n'a eu qu'à se louer des conseils de l'éminent professeur, parce qu'il y a vu ses fonctions digestives, depuis si longtemps en souffrance, s'améliorer en même temps que sa santé générale; aussi est-il revenu au mois de septembre de la même année passer quelques jours à la source qui l'a soulagé et qui le guérira s'il lui reste fidèle.

Observation XXVI. — M. E., 65 ans, souffrant de douleurs lombaires liées à un état de constipation et de ténesme vésical très pénible. Le ventre est fortement ballonné et les urines peu abondantes présentent un dépôt considérable de mucopus. Outre les bains, le malade se met à boire de son propre chef d'énormes quantités, 5 à 6 litres d'eau de la source de Gohr, par jour, et au bout d'une dizaine de jours une diurèse abondante et des selles

plus régulières ont ramené l'abdomen à ses dimensions normales, les douleurs lombaires ont également disparu, et M. E. s'en retourne chez lui très satisfait de son état.

Observation XXX. — M. J., 66 ans, un des médecins les plus distingués d'Alsace, que le pays a eu la douleur de perdre depuis, arrive à Wattwiller en 1866, souffrant d'un état pathologique très complexe. Sujet depuis longtemps à des douleurs rhumatismales vives, il avait, en outre, des accès fréquents de goutte accompagnée de gravelle, en outre, depuis quelques mois, il avait vu survenir une atrophie musculaire progressive de la cuisse gauche, les autres membres conservant leur volume normal; cette atrophie musculaire était portée à un tel point que la marche était devenue impossible et la station debout même incertaine, le membre affecté n'étant plus capable d'aucun effort musculaire.

S'étant mis à l'usage combiné des deux sources en boisson, aidé de temps à autre d'un bain, M. J. vit bientôt ses urines devenir plus faciles, graveleuses, en même temps que les douleurs profondes du bassin et des reins allaient en diminuant; mais l'effet le plus surprenant de ces eaux fut que, après un emploi non interrompu d'environ deux mois, le tissu musculaire de la cuisse atrophiée s'étant reconstitué au point qu'il n'y avait plus qu'une différence peu appréciable à la vue et au toucher dans le volume et la consistance des deux membres similaires; en même temps que les muscles s'étaient reformés, la démarche était redevenue plus facile.

Observation XXXI. — Mme G., 52 ans, ménopause depuis six ans, souffre depuis près de qua-

torze ans d'un rhumatisme articulaire noueux des mains et des pieds. Au début, plusieurs saisons de Baden en Suisse l'ont soulagée; mais le rhumatisme s'étant compliqué d'une affection cardiaque que dénote un bruit de souffle assez intense, elle s'est mal trouvée d'un dernier usage des eaux de Baden qui lui occasionnèrent une aggravation de l'état du cœur avec oppression considérable. Ayant été ensuite à Wildbad, elle dut également renoncer à l'emploi de ses eaux et vint enfin à Wattwiller où elle put sans inconvénient prendre un bain d'une heure par jour et boire six verres d'eau de la source des bains. Après une saison de semaines, l'état général était meilleur, la marche beaucoup plus facile, mais les nodosités carpo-phalangiennes des deux mains persistaient encore à un certain degré.

Nous ne prétendons tirer aucune conclusion définitive ni des observations du docteur Heuchel ni surtout de l'observation isolée que nous apportons.

Notre rôle s'est avant tout borné à constituer, si nous osons ainsi dire, «l'état civil des eaux de Wattwiller».

Les analyses chimiques du docteur Dauvergne, toujours extrêmement précises et très consciencieuses, donnent avec l'exactitude la plus parfaite, la composition des trois sources qui font l'objet de ce travail.

Nos mesures des constantes physico-chimiques ont été faites à la source à trois reprises différentes et répétées un certain nombre de fois au Laboratoire d'Hydrologie de la Faculté.

C'est ainsi que nous sommes en mesure d'affirmer que l'eau de Wattwiller est maintenant pour-

vue d'un «état civil» chimique et physico-chimique, aussi exact que le permettent les méthodes de dosage et de recherches actuellement employées.

C'est un point de départ solide pour les travaux ultérieurs, que pourraient faire les cliniciens, en vue d'établir d'une façon certaine, en se basant sur des analyses exactes, les indications thérapeutiques des eaux de Wattwiller. Nous les avons exposées en raisonnant par analogie avec les eaux de même composition chimique.

Notre rôle sur ce point n'a pas été plus loin.

Conclusions générales

Les trois sources minérales de Wattwiller sont des eaux du gré bigarré, faiblement minéralisées, froides, sulfatées-calciques, un peu radioactives.

Les sources Arsène et Lithinée I ont une composition chimique analogue et des constants physico-chimiques très voisines quelque peu différentes de la source Lithinée II.

Toutes ces sources ont une faible concentration moléculaire, une tension osmotique basse et un faible degré de dissociation, mais les sources Lithinée I et Arsène ont une richesse minérale plus variée et contiennent du fer, de l'arsenic, et du manganèse qu'on ne trouve pas dans la source Lithinée II.

La composition de ces eaux, et leurs caractéristiques physico-chimiques les placent parmi les eaux diurétiques sulfatées-calciques.

C'est dire que les indications thérapeutiques qu'elles peuvent remplir sont celles des eaux vosgiennes: Vittel, Contrexéville et Martigny.

L'expérience a montré qu'elles ont paru efficaces contre la plupart des manifestations articulaires ou cutanées de la diathèse arthritique.

La plupart des anciens documents cliniques ont disparu pendant la guerre, et depuis 1914 la station de Wattwiller n'a plus reçu de malades.

Ce travail, qui n'apporte au point de vue thérapeutique qu'une seule observation personnelle, n'a eu seulement en vue que l'étude historique, chimique et physico-chimique des eaux de Wattwiller.

Vu: le Président de Thèse: FONTES.

Vu: le Doyen de la Faculté: ANCEL.

Vu et permis d'imprimer:

Le Recteur de l'Académie de Strasbourg:

Chr. PFISTER.

Bibliographie

Armstrong. — Emploi dans le rhumatisme de l'eau radioactive et de l'oxygène radioactivé. The Practitionnen Jannary 1912.

Bacher. — Notice exacte des Eaux Minérales de Wattwiller, de leurs propriétés et de leurs effets, in-8°, Bâle 1741.

Paul Blum. — Précis pratique d'hydrologie thérapeutique. — Strasbourg, Istra, 1923.

Paul Blum. — Les Sources médicinales de l'Alsace. Strasbourg, Edition de Strasbourg Médical, 1924.

Paul Blum et J. Wimmer. — Considérations économiques et sociales sur les affections rhumatismales et le moyen de les combattre, — Strasbourg Médical, 5 mars 1930.

Blum L. — Recherches sur le rôle des sels alcalins dans la pathogénie des œdèmes. — L'action diurétique du chlorure de potassium. Presse médicale, 29 septembre 1920.

Blum L., Aubel E. et Hausknecht R. — Action diurétique des sels de calcium. Mécanisme de cette action. — Réunion biologique de Strasbourg, 10 novembre 1921. C. R. de la Soc. de Biol., 1921, t. 85, p. 950.

Bouchard, Curie & Balthazard. — Action physiologique de l'émanation du Radium. C. R. Ac. Sc., 1904.

Castaigne. — La Cure de Diurèse. — Revue médicale de l'Est, Nancy, 1927.

Chevalier. — Recherches chimiques sur les eaux de Wattwiller, Paris, Penand Frères, 1851.

— Dictionnaire minéralogique et hydrologique de France, page 449, Tome III, Paris, chez Costard & fils, 1774.

Falta. — Les substances radioactives dans le traitement des maladies internes.

Falta & Freund. — Sur le traitement des maladies internes par l'évacuation du Radium. München, Méd. Wochenschrift, 1912.

Gatio. — Die Abtei Murbach im Elsass, Strassburg, 1895.

Heuchel. — Notice sur les bains de Wattwiller, Belfort, 1865.

— Quelques nouvelles observations sur les eaux ferro-arsénicales de Wattwiller, Mulhouse, 1868.

Jacquot & Willm. — Les Eaux Minérales de la France, Paris, Librairie Polytechnique, 1894.

Jecker. — Bains de Wattwiller, Imprimerie Burckert-Vogelweith, à Guebwiller.

Jung. — Archives du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine, à Strasbourg.

— Enquête hydrologique à Wattwiller, 1924.

Legin. — Les Eaux Minérales de Rosheim. — Thèse, Strasbourg, 1928.

Merklen Pr. — Les reins dans l'arthritisme. Revue médicale de l'Est, Nancy, 1927.

Morel Gabriel. — Analyse des Eaux Minérales de Wattwiller en Haute-Alsace. Chez Decker 1765, in-8° 44 pages.

Moureu et Lepape. — Sur la Radioactivité des Sources Thermales. Remarques sur la technique expérimentale.

— Annales des Mines, Dixième série, Mémoires T. XV.

Nusbaumer A. — Wattwillerer Mineral- und Badewasser, in-8°, 23 pages, chez Decker, 1781.

Pabst. — Contribution à l'étude de la desensibilisation au choc anaphylactique par les eaux minérales. — Thèse, Strasbourg, 1929.

Paillard H. — Le démembrement de l'arthritisme. Une nouvelle conception des maladies de la nutrition.

— Le Journal Médical Français, Paris, Mars 1929.

Piery et Milhaud. — Les eaux Minérales radioactives. Paris, Odin, 1924.

Robert. — Notice sur Wattwiller. Extrait de la Revue d'hydrologie médicale, Mai 1880, Nancy Berger-Levrault, 1880.

Remy. — Geschichtliches des Städtchens Wattwiller. — Cernay, 1897.

Schlumberger Jean. — Chronique de Guebwiller. Guebwiller, 1898.

Teissier et Rebattu. — Etude chimique sur les effets de l'émanation du Radium en médecine interne. Journal médical français, 1913.

Vincent. — Wattwiller, Les Bains, ses Environs. Mulhouse, Imprimerie de P. Baret.

Van Wewecke. — Archives du Service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine, à Strasbourg, 1904.

Vlès. — Travaux pratiques de physique biologique et de chimie-physique, Paris, Vigot, 1927.

— Précis de Chimie Physique. Paris, Vigot Frères, 1929.

Violle. — La diurèse envisagée au point du vue hydrominéral. Annales de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie, Janvier-Avril, 1923.

— L'hydrémie physiologique provoquée. Annales de l'Institut d'Hydrologie, Tome II, 1924.